專論

以色列農耕科技工業簡介

◎技術服務室彙編

（駐台北以色列經濟文化辦事處提供）

以色列農業向來以科技先進、用地精簡著稱，縱觀其原因計有：國齡尙淺、沒有傳統包縛，一百年前的先人蓽路藍褸來到巴勒斯坦希望改變猶太人的生活、雄心勃勃。由於當地自然資源有限，因此激勵這批開路先鋒不斷邁向現代化道路，創造傲視群倫的農耕科技。

十九世紀末期，第一批先民來到巴勒斯坦。他們多數來自社經地位較高的背景，懷抱理想，因此同時創設出合作農場和私人興業這二條大相逕庭的道路。今天的以色列，四處可見的集體農場和私人農場便是由此演化而來。當年先民面對這片幾乎寸草不生的乾旱地區，爲了求生，他們樂意嘗試各種實驗、不斷創新，因而造就了以色列現代化的高科技農業結構。第二代的農人重視農經體制的和諧與發展。他們栽種各種農作以分散風險，希望嘗試所有的可能；一旦培植成功的作物亦獲得最佳利用，完全不浪費。因此，這個時期的農業專家多半具有宏觀的視野。他們深深瞭解，最重要且最具潛力的資源是人。

以色列向來缺乏三項資源：技術人力（因爲人力成本過高），水資源，和土壤。然而這樣的困境卻也激勵以色列人走入現代化精密農業。由於缺水，農人格外珍惜得來不易的每一滴水。每一種作物都經過詳細的研究分析，以期瞭解所需水份、肥料，適合的耕作方式、栽種地點，從而獲得最好的收成。到了第二代，無論是普通栽種各種作物的集體農場，或是培育單一農作的私人農場，都不斷地研究和應用各種耕作方式，其中以灌溉技術的革新最爲後世稱道。此外，農人們也不斷地嘗試培育各類新品種蔬果。水滴灌溉科技堪稱以色列現代農業之重大貢獻之一。然而早在這項科技普及之前，以色列的農夫們便已採用先進的技術管理水資源，例如灌溉水的再利用和棉花等工業作物之灌溉水的回收使用。

當然，以國政府與民間團體對於現代農業的發展亦功不可沒。他們的成就包括：開墾土地、規劃全國性的農業結構等。其中國家水資源會就負責輸送高品質的水供農業灌溉

與民生用水，範圍北起Galilee海，南至Negev沙漠，綿延四百公里。此外，政府與民間團體亦補助各項相關研究——全國性與地區性均能受惠。其中尤以The Volcani Center的成立，政府農業部門的整合貢獻最爲顯著。一九六〇年代可謂以色列現代農業的「黃金時代」。科學家不斷培育新品種的蔬果，研發更精良的灌溉科技。當蔬果作物的產量足夠內需之後，以色列便積極拓展外銷通路，如今已經躍昇爲歐洲冬季時候的最大蔬果出口商。

土地短缺促使以國致力於提升產能，以求獲得最大收益。舉凡高密度耕作、有機施肥、新式灌溉技術、以及同步進行灌溉與施肥等革新。這項最新啓用的作法是利用現有的灌溉管線來輸送肥料，所有的過程均由電腦控制。埋設在土壤裏的感應器能夠靈敏地偵測各種狀況，將作物的即時需求輸進電腦控制中心，啓動灌溉或施肥系統。以色列的人力成本較其它開發中國家高出許多，因此研發出各種科技，期望將對人力的依賴減至最低。以色列的農夫相當歡迎這項趨勢。目前已經有許多牧場設有電子系統，負責記錄並提供每天生產之牛乳量與所有乳牛的健康狀況；另外農場上亦常見自動灌溉設備與收割機器。一般而言，以色列農業仰賴進口機器，但是農人們與工程師往往會針對個別需求，共同研擬改變機器的設計或者更換零件。

以色列農業人才濟濟，使得現代農業科技的革新與交替速度驚人。事實上，多數農地都可視爲實驗室週邊的試驗農場。換言之，農人們可以很快地反應出實驗結果，甚至提出意見與建議。這種農人與科學家之間的緊密連結得歸功於以國農業部的努力。以國農業部擁有各種領域的專才，義務提供農人們各項服務。這些專家並非躲在研究室裏埋頭做實驗，而是親身來到田裡，與自願擔任「實驗老鼠」的農人們共同研究改進。不僅研究人員與農人往來密切，農人們之間亦經常交換心得。往往一位農夫採用新科技進行實驗時，當實驗結果尙未正式公佈，其他農人多已獲知結果而紛紛仿效。可喜的是，以國農人相當積極主動，他們甚至會設法自行改善農耕技術，這些個人的建議後來甚至成爲新科技的起源。

多年來，以色列積極協助開發中國家建立現代農業。以色列派出專家遠赴國外，指導當地農夫充份利用土地、自然資源、和科技。這些開發中國家的農夫能夠學得最新農耕科技，進而提升品質、提高產量，而以色列的農夫亦可藉此售出灌溉系統與肥料等，可謂二國均能受惠。

以色列於一九四八年建國，到了一九六〇年代早期便已能夠應付國內的蔬果需求。目前惟一仍需仰賴進口的是餵食牲口用的穀類、小麥、和牛肉。每一年，以色列外銷的蔬果與其他農產品高達十二億美金。這項成就顯然歸功於僅佔全國總人口3.6%，技術精良、全心奉獻的農夫們。